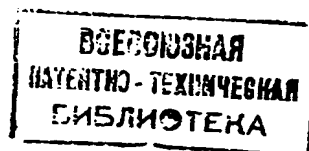




ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ  
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ  
ПРИ ГНТ СССР

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



(21) 4310671/31-05

(22) 28.09.87

(46) 23.01.90. Бюл. № 3

(72) Д. Д. Рябинин, В. И. Сивецкий,  
С. О. Пристайлов, Ф. Г. Гилимьянов,  
Г. Д. Мясников, А. Г. Сирота, Д. М. Ханин  
и Б. С. Полонский

(53) 678.053(088.8)

(56) Авторское свидетельство СССР  
№ 633457, кл. В 29 В 7/42, 1975.

Патент Великобритании № 930339,  
кл. В 29 d, 1963.

(54) СМЕСИТЕЛЬ ДЛЯ ПОЛИМЕРНЫХ  
МАТЕРИАЛОВ

(57) Изобретение относится к химическому машиностроению и может быть использовано для смешения полимерных композиций и переработки полимерных материалов. Цель изобретения — повышение эффективности смешения. Для этого в теле ротора выполнены расположенные вдоль его центральной оси сквозные каналы (СК), соединенные с

углублениями на поверхности ротора посредством отверстий. СК и углубления на поверхности корпуса и ротора выполнены уменьшающимися во взаимно противоположных направлениях. Корпус и ротор выполнены из секций с чередующимися дивергентными и конвергентными (КД) рабочими поверхностями. Смеситель снабжен вкладышем, а в теле ротора выполнена цилиндрическая проточка для его установки. Наружная поверхность вкладыша и внутренняя поверхность проточки выполнены КД с образованием каналов, расположенных вдоль центральной оси ротора и соединенных с зоной входа полимерного материала в смеситель посредством отверстий, выполненных в теле ротора. СК выполнены КД и соединены между собой посредством отверстий. В СК установлены с чередованием стержни и спирали. В СК установлены пробки, торцовые поверхности которых выполнены скошенными. 7 з.п. ф-ты, 9 ил.

Изобретение относится к химическому машиностроению и может быть использовано в конструкции смесителей непрерывного действия для смешения полимер-полимерных композиций, полимеров с различными пигментами, а также высокодисперсными минеральными наполнителями в линиях для окрашивания, грануляции, получения и переработки полимерных материалов.

Целью изобретения является повышение эффективности смешения.

На фиг. 1 изображен смеситель, общий вид; на фиг. 2 — дивергентно-конвергентные рабочие поверхности корпуса и ротора; на фиг. 3 и 4 — сквозные каналы в теле ротора и углубления на поверхностях корпуса и ротора; на фиг. 5 — ротор с вкладышем; на фиг. 6 — отдельная секция ротора до сборки; на фиг. 7 — соедине-

ние сквозных каналов в теле ротора; на фиг. 8 — сквозные каналы в теле ротора с жесткими стержнями в межвитковом объеме спирали; на фиг. 9 — пробки, установленные в сквозных каналах в теле ротора.

Смеситель для полимерных материалов содержит корпус 1 (фиг. 1) и ротор 2, установленный в корпусе 1 с возможностью вращения. На внутренней поверхности 3 корпуса 1 и наружной поверхности 4 ротора 2 выполнены углубления соответственно 5 и 6, образующие между собой каналы для течения полимера. В теле ротора 2 выполнены сквозные каналы 7, расположенные вдоль его центральной оси. Каналы 7 соединены с углублениями 6 на поверхности ротора 2 отверстиями 8. Корпус 1 и ротор 2 выполнены из секций 9

(фиг. 2) с чередующимися дивергентными 10 и конвергентными 11 рабочими поверхностями, сквозные каналы 7 и углубления 5 и 6 соответственно на внутренней поверхности 3 корпуса 1 и наружной поверхности 4 ротора 2 выполнены уменьшающимися во взаимно противоположных направлениях. Сквозные каналы 7 в теле ротора 2 могут быть выполнены переменного профиля, например конвергентно-дивергентного. В теле ротора 2 выполнена цилиндрическая проточка 12 (фиг. 5), в которой установлен вкладыш 13, например, на резьбовом соединении 14.

На внутренней поверхности 15 проточки 12 и наружной поверхности 16 вкладыша 13 могут быть выполнены профильные выточки 17 и 18 соответственно, образующие каналы 19 в теле ротора 2, например конвергентно-дивергентные. В теле ротора 2 могут быть выполнены отверстия 20, соединяющие каналы 19 в теле ротора 2 с зоной входа полимера в смеситель, и образующие с ними сквозные каналы 7 в теле ротора 2. Сквозные каналы 7 в теле ротора 2 могут быть соединены между собой отверстиями 21. В выходной зоне смесителя торцовая поверхность 22 ротора 2 может быть выполнена конической и образовывать с поверхностью 23 корпуса 1, повторяющей ее профиль, зазор 24 для течения полимера. В сквозных каналах 7 в теле ротора 2 могут быть установлены жесткие стержни 25 (фиг. 3), размещенные в межвитковом объеме спирали 26 и жестко соединенные с ней. В сквозных каналах 7 в теле ротора 2 могут быть установлены пробки 27 (фиг. 9), которые образуют между собой по длине сквозных каналов 7 каналы 28 для течения полимера, а их торцовые поверхности 29 выполнены скошенными.

Смеситель работает следующим образом.

Расплав полимера, состоящий из различных компонентов, поступает во входную зону смесителя и перераспределяется между каналами, образованными углублениями 5 и 6 соответственно на внутренней поверхности 3 корпуса 1 и наружной поверхности 4 ротора 2, и сквозными каналами 7. При вращении ротора 2 полимер, проходя через углубления 5 и 6, подвергается интенсивному сдвигу и перемешиванию. При этом часть полимера из сквозных каналов 7 перетекает через отверстия 8 в углубления 6 и наоборот, создавая при этом переменное поле давлений в расплаве полимера и обеспечивая неоднократное разделение и слияние массы полимера.

Расплав полимера из канала, образованного углублениями 5 и 6, непрерывно вытекает в зазор 24 между поверхностью 23 корпуса 1 и поверхностью 22 ротора 2. В зазоре 24 происходит смещение расплава полимера, выходящего из канала, обра-

зованного углублениями 5 и 6, с отдельными небольшими порциями расплава полимера, выходящего из сквозных каналов 7. Смесительное действие этой зоны в зазоре 24 существенно возрастает вследствие того, что в ней реализуется эффект Вайссенберга в условиях, характерных для дисковой экструзии.

Поперечные потоки, разделяющие расплав полимера, существенно возрастают в конструкции смесителя, в котором расплав полимера проходит через отдельные секции 9 с дивергентными 10 и конвергентными 11 рабочими поверхностями корпуса 1 и ротора 2, сменяющими друг друга в направлении течения полимера. В этом случае расплав полимера, движущийся через канал, образованный углублениями 5 и 6, вынужден преодолевать на своем пути сопротивление течению, которое значительно больше, чем сопротивление сквозных каналов 7. Вследствие того, что длина отверстий 8 меняется по длине канала 7, через каждое отверстие 8 проходит из канала 7 в углубление 6 различное количество полимера. Аналогичный эффект, связанный с интенсификацией процесса переноса массы полимера из сквозного канала 7 в углубления 6 через отверстия 8, усиливается, если полимер движется через указанные каналы и при этом происходит его сжатие по длине сквозного канала 7 с одновременным перетеканием в непрерывно увеличивающийся объем углублений 5 и 6, что имеет место, например, тогда, когда размеры канала 7 уменьшаются по длине, а размеры углублений 5 и 6 увеличиваются. Течение расплава полимера через сквозные каналы 7 в теле ротора 3 переменного профиля, например конвергентно-дивергентные, вызывает дополнительные колебания расплава полимера, способствующие процессу смешения в системе сквозные каналы 7 каналы, образованные углублениями 5 и 6.

Смесительный эффект увеличивается, если соединить сквозные каналы 7 отверстиями 21 или разместить в сквозных каналах 7 жесткие стержни 25 в межвитковом объеме спирали 26 и жестко соединить их с ней или установить пробки 27, которые образуют по длине сквозных каналов 7 каналы 28 для течения полимера, а их торцовые поверхности 29 выполнены скошенными для устранения застойных зон в этих каналах. В первом случае реализуется слияние и разделение потоков расплава полимера. Во втором случае спираль винтообразно закручивает полимер и позволяет жесткому стержню перемещаться в канале, изменяя его сопротивление и обеспечивая перетекание части расплава полимера в поперечном направлении. В третьем случае обеспечивается

движение расплава полимера из канала 28 в направлении, противоположном входу расплава полимера в этот канал, образованный пробками 27, через отверстия 8.

В смесителе увеличение поверхности раздела и более интенсивное распределение поверхностей контакта по всему объему смеси и, следовательно, повышение эффективности и качества смешения и качества получаемой полимерной композиции достигается за счет значительного увеличения по сравнению с известными смесителями для полимерных материалов количества разделений потока массы, перестраивания ее потоков, поперечного переноса массы полимера, обусловленного наличием сквозных каналов в теле ротора, которые соединены отверстиями с углублениями на поверхности ротора.

#### Формула изобретения

1. Смеситель для полимерных материалов, содержащий корпус с выполненными на его внутренней поверхности углублениями и установленный в корпусе ротор с выполненными на его наружной поверхности углублениями, образующими с углублениями корпуса каналы для течения полимерного материала, отличающийся тем, что, с целью повышения эффективности смешения, в теле ротора выполнены расположенные вдоль его центральной оси сквозные каналы, соединенные с углублениями на поверхности ротора посредством отверстий.

2. Смеситель по п. 1, отличающийся тем, что сквозные каналы и углубления на поверхности корпуса и ротора выполнены уменьшающимися во взаимно противоположных направлениях.

3. Смеситель по п. 1, отличающийся тем, что корпус и ротор выполнены из секций с чередующимися дивергентными и конвергентными рабочими поверхностями.

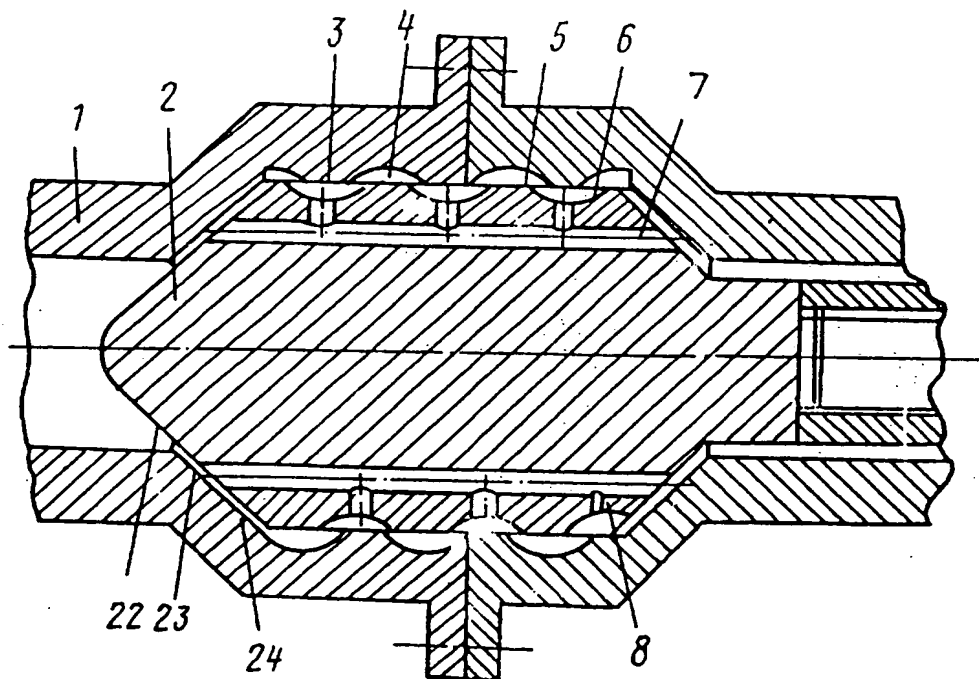
4. Смеситель по п. 1, отличающийся тем, что сквозные каналы выполнены дивергентно-конвергентными и соединены между собой посредством отверстий.

5. Смеситель по п. 1, отличающийся тем, что он снабжен вкладышем, в теле ротора выполнена цилиндрическая проточка для установки вкладыша, а наружная поверхность вкладыша и внутренняя поверхность проточки выполнены дивергентно-конвергентными с образованием каналов, расположенных вдоль центральной оси ротора и соединенных с зоной входа полимерного материала в смеситель посредством отверстий, выполненных в теле ротора.

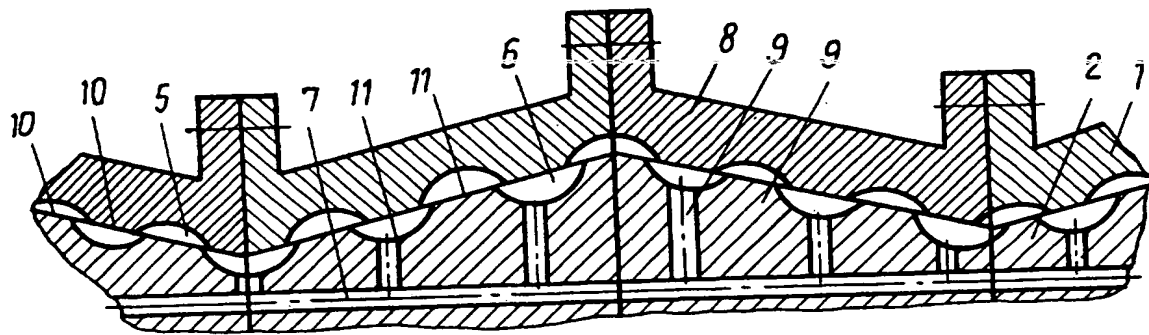
6. Смеситель по п. 1, отличающийся тем, что он снабжен установленными в сквозных каналах с чередованием взаимодействующих друг с другом стержнями и спиралями.

7. Смеситель по п. 1, отличающийся тем, что он снабжен пробками, установленными в сквозных каналах.

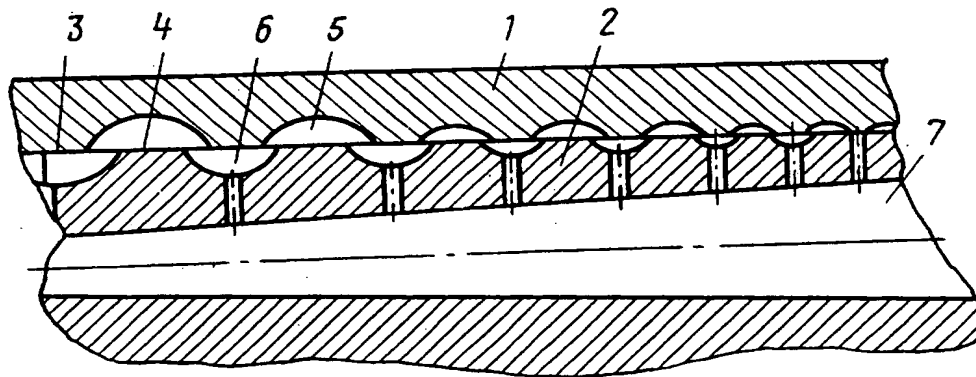
8. Смеситель по п. 7, отличающийся тем, что торцовые поверхности пробок выполнены скошенными.



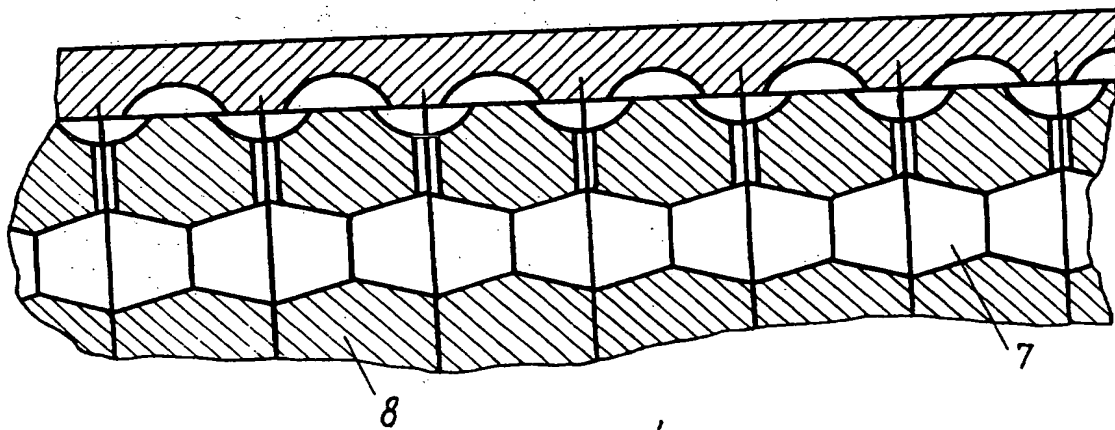
Фиг. 1



Фиг. 2

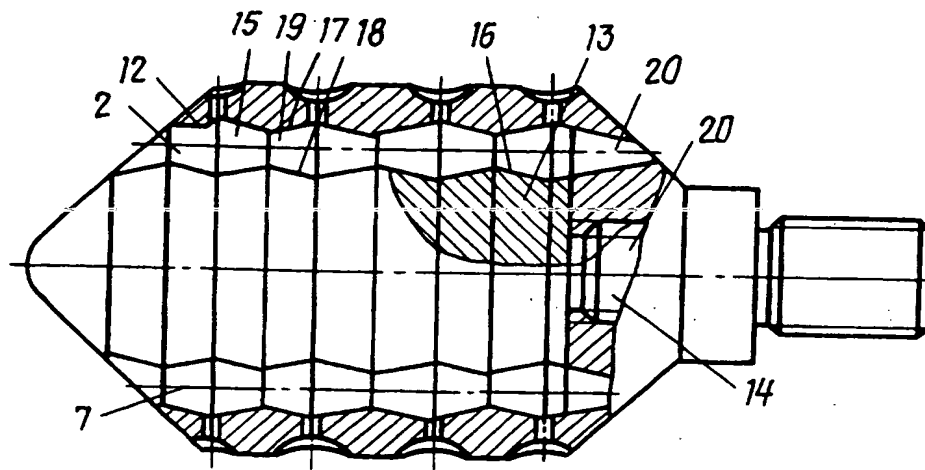


Фиг. 3

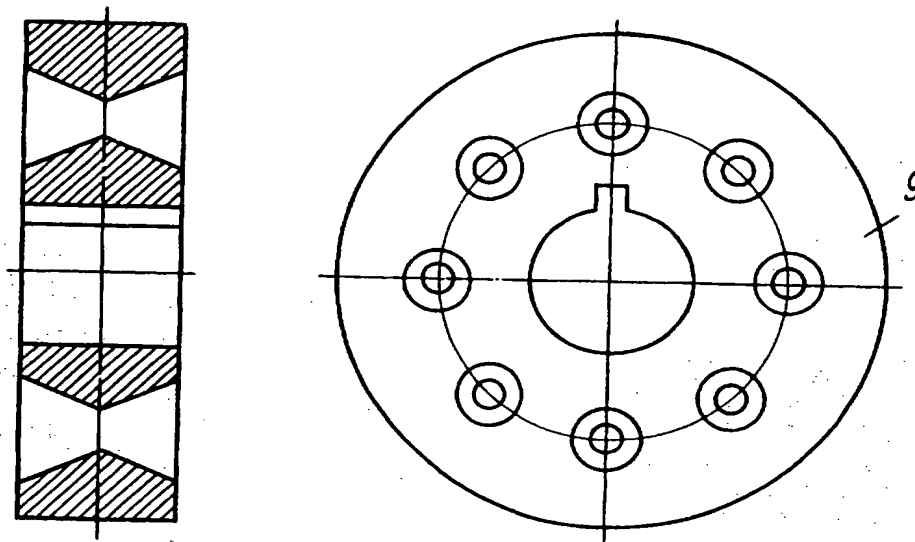


Фиг. 4

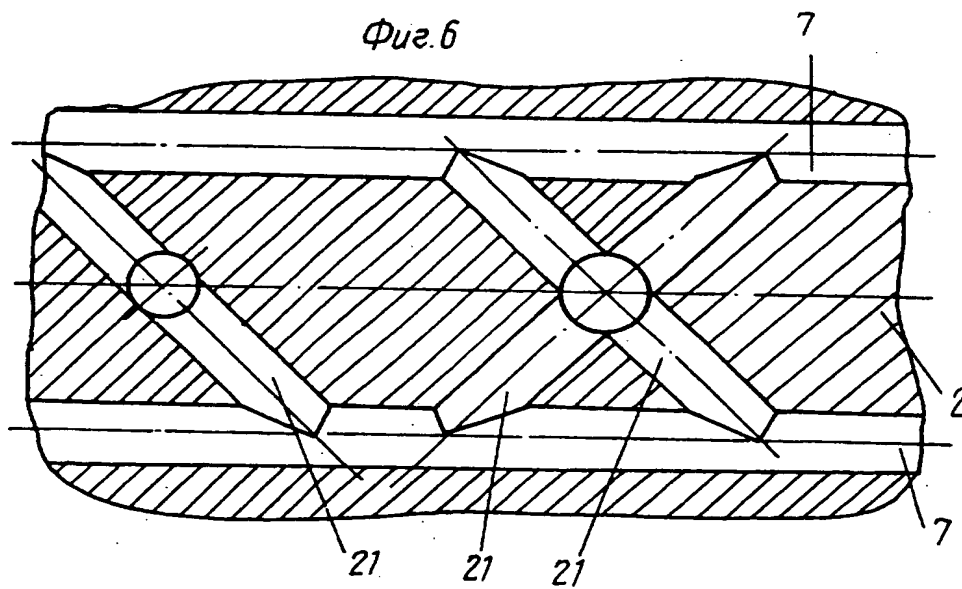
BEST AVAILABLE COPY



Фиг. 5

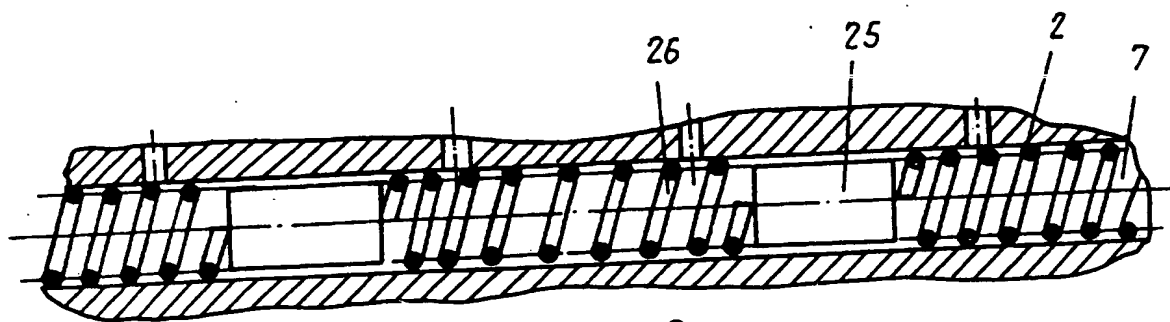


Фиг. 6

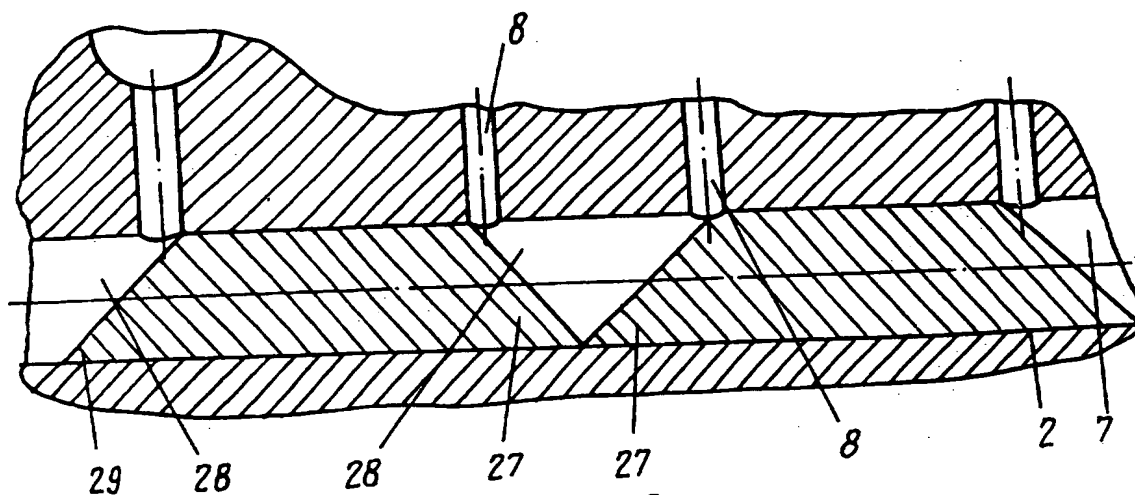


Фиг. 7

BEST AVAILABLE COPY



Фиг. 8



Фиг. 9

Редактор М. Бланар  
 Заказ 139  
 Составитель Н. Рухляева  
 Техред И. Верес  
 Тираж 526  
 Корректор В. Кабачий  
 Подписное  
 ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР  
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5  
 Производственно-издательский комбинат «Патент», г. Ужгород, ул. Гагарина, 101